

СУПЕРПОЗИЦИЯ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ, СОЗДАЮЩИХ ЗАДАННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ НА ГРАНИЧНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Коновалов О.Я., Мовчан А.С., Мороз Р.С.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Пространственная конфигурация электромагнитного поля, используемого при реализации электротехнологий, определяет энергетические затраты и качество изготовленного продукта, таким образом влияя на рентабельность и целесообразность применения технологии в целом. Существующие методы синтеза соленоидальных систем в основном базируются на том, что сами системы состоят из набора витков малого сечения. Варьирование геометрическими параметрами и токами отдельных витков позволяет в результате итерационного процесса добиться соответствия получаемого и заданного распределений с требуемой точностью или минимальным расхождением.

Такой метод не может быть непосредственно использован при определении формы массивных индукторов или концентраторов магнитного поля, служащих для создания сильных импульсных магнитных полей в магнитно-импульсной обработке металлов. Условное разбиение контура профиля на элементарные участки оказалось не эффективным, поскольку приводило к образованию негладкой образующей контура профиля индуктора. Построение контура посредством интерполяции кривой Безье или сплайн-аппроксимацией приводит к трудно алгоритмизируемой процедуре выбора количества базовых точек.

Рассмотрим вспомогательную задачу в оптимизационной формулировке. На каждом шаге итерационного процесса рассчитывается импульсное магнитное поле элементарных токов, расположенных в расчетной области, снаружи цилиндрической обрабатываемой заготовки. Цель вспомогательной задачи - поиск квазирешения. Под квазирешением будем понимать такую картину поля в расчетной области, которая соответствует минимуму функционала невязки заданного и обеспечиваемого на поверхности обрабатываемой заготовки распределений. Минимизация функционала достигается варьированием положения и амплитуды элементарных токов. В результате квазирешения вспомогательной задачи получено распределение потока магнитного поля в расчетной области. Металлизация какой-либо из изоповерхностей равного потока представляет собой искомую форму индуктора.